

## Valorización de residuos sólidos de curtiembre Biotransformación fúngica del pelo vacuno

Galarza, B.<sup>(iii)</sup>; Goya, L.<sup>(i)</sup>; Cantera, C.<sup>(i)</sup>; Reinoso, H.<sup>(iii)</sup>

<sup>(i)</sup> Centro de Investigación y Desarrollo del Cuero (CITEC)

<sup>(ii)</sup> Cátedra de Micología. Fac. de Cs. Veterinarias (UNLP)

### INTRODUCCION

Con el desarrollo de los procesos de depilación conservadores del pelo se ha producido en la industria curtidora, a nivel mundial, un cambio en la tecnología de depilación reemplazándose el tradicional pelambre destructor del pelo.

La reducción, en el efluente de la carga orgánica, expresada en términos de la Demanda Química de Oxígeno entre el 40-60%; del 50% del contenido de sulfuro y del 70% de los sólidos suspendidos sedimentables son características esenciales, desde el punto de vista del efluente, de los modernos procesos de depilación conservadores del pelo. La disminución de la contaminación orgánica en el efluente conlleva a la generación del "residuo pelo" parcialmente degradado, lo cual incorpora el inconveniente de la disposición de este desecho<sup>(1)</sup>.

En un depilado conservador se puede recuperar en promedio un 3% de pelo (base seca) del peso de piel vacuna salada; aproximadamente el 10 % de pelo en estado húmedo (humedad 70-75%). Para una curtiembre que procesa diariamente 25 toneladas de pieles vacunas saladas esto representa alrededor de 2,5 toneladas de pelo húmedo por día; estimándose en Argentina, anualmente, alrededor de 30.000 toneladas<sup>(2)</sup>.

El CITEC en colaboración con la Cátedra de Micología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP está estudiando la acción de hongos, no patógenos para el hombre<sup>(3)</sup>, que expresen la capacidad de degradar la queratina del pelo, para obtener un residuo con aplicaciones en tecnología agropecuaria: abono orgánico de fácil asimilación.

La propuesta de biodegradación del pelo tiene el atractivo del concepto de

'retroalimentación' ya que el pelo es el sustrato sólido sobre el que actúan los hongos dando lugar a un residuo orgánico degradado y a un extracto proteico con actividad proteolítica (queratinolítica entre otras) con potenciales aplicaciones en la industria del cuero: procesos de remojo, depilado y rendido.

### OBJETIVO

El objetivo del trabajo es evaluar la capacidad biodeteriorígena de las cepas queratinofílicas *Fusarium oxysporum*<sup>(4)</sup> y *Trichophyton ajelloi* (*Keratinomyces ajelloi*)<sup>(5)</sup> mediante la determinación de la actividad proteolítica, frente a sustratos sólidos y solubles de origen proteico y l-leucina p-nitroanilida, de los extractos crudos fúngicos obtenidos luego del período de incubación en medio sólido estático.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Las dos cepas mencionadas precedentemente fueron aisladas del suelo del corral de bóvidos del zoológico de la ciudad de La Plata<sup>(6)</sup>.

Los extractos fúngicos se obtuvieron por solubilización y posterior filtración de las enzimas provenientes de cultivos de 20 días, a 28°C, en medio sólido estático<sup>(7)</sup>, en placa de Petri, donde el único sustrato disponible para el hongo fue el "residuo pelo", previamente esterilizado.

Las actividades enzimáticas de los extractos crudos se determinaron frente a los sustratos proteicos cromogénicos azul de queratina, azul de polvo de piel<sup>(8)</sup> y rojo de elastina, y no cromogénicos caseína y "epidermis", siguiendo el protocolo de análisis desarrollado en el CITEC<sup>(9)</sup>. Asimismo, se

evaluó la actividad aminopeptidásica frente al sustrato sintético leucina-amino-p-nitroanilida<sup>(10)</sup>. El contenido de proteínas se efectuó por el método de Lowry<sup>(11)</sup>.

## RESULTADOS

Los resultados de las actividades proteolíticas se exhiben en la tabla I. Las unidades de actividad para cada sustrato fueron definidas de la siguiente manera:

1 U<sub>KA</sub> = 0,01 Abs<sub>595</sub>/min ; 1 U<sub>HPA</sub> = 0,01 Abs<sub>595</sub>/min

1 U<sub>E</sub> = 0,01 Ab<sub>595</sub>/min ; 1 U<sub>epi</sub> = 0,01 Abs<sub>280</sub>/min

1 U<sub>cas</sub> = 0,01 Abs<sub>440</sub>/min ; 1 U<sub>NH2</sub> = 0,01  $\mu$ g p-nitroanilina/min

Tabla I. Actividades proteolíticas de los sustratos fúngicos

	Trichophyton Ajelloi	Fusarium oxysporum
Proteínas totales (mg/ml extracto)	0,10	0,60
Azul de queratina unidades U <sub>KA</sub> / mg prot	3,3	6,0
Azul de polvo de piel Unidades U <sub>HPA</sub> / mg prot.	5,1	9,3
Rojo de elastina Unidades U <sub>E</sub> / mg prot	3,0	1,7
Caseína Unidades U <sub>cas</sub> / mg prot	28,0	39,0
"epidermis" unidades U <sub>epi</sub> / mg prot	5,6	6,3
Leucina p-nitro anilida Unidades U <sub>NH2</sub> /mg/mg prot	168,0	28,3

## CONCLUSIONES

En las condiciones seleccionadas para el cultivo en medio sólido, utilizando el residuo pelo como sustrato proteico, las dos cepas fúngicas expresaron un conjunto de enzimas proteolíticas que manifestaron actividades sobre todos los sustratos utilizados. *Trichophyton ajelloi* muestra, en comparación a *Fusarium oxysporum*, una elevada actividad aminopeptidica (exopeptidasa; sustrato l-leucina p-nitroanilida).

## Referencias

[1] Sofia A. y Cantera C., "Depilados conservadores del pelo. ¿Qué hacer con el pelo?" Conferencia presentada en el XIV Congreso Latinoamericano de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero. Cochabamba, Noviembre 26-28, 1998. Tecnología del Cuero Año 8, n° 35, 14/24, 1998.

[2] C. Cantera "Hair-saving unhairing process Part 1. Epidermis and the characteristics of bovine hair". J. Soc. Leath. Tech. Chem. . 85, 1-5, 2001.

[3] J.F.González,M.C.Bárcena Asensio, "Ecología de los dermatofitos" Revista Iberoamericana de Micología 1996, Vol.13, n°2, 47-54.

[4] "Fungal species" Paul Nelson, T.A. Tousson and WFO Marasas.The Pennsylvania State University Press, University Park and London 1983.

[5] "Guide pratique de Mycologie Medicale et Veterinaire" Vanbreuseghem, R. Mason et Cie Editeurs 120. Boulevard Saint-Germain. Paris IV. 1966.

[6] Vanbreuseghem R., "Technique biologique pour l'isolement des dermatophytes du sol" Ann. Soc. Belg. Med. Trop 32, 173-178, 1952.

[7] Hours R., Katsuragi T., and Sakai T. "Growth and protease production of *Aspergillus awamori* in Solid-State Culture at different acidities". Journal of Fermentation and Bioengineering. Vol. 78, n°6, 426-430. 1994.

[8]Cantera C., Goya L., Galarza B. y López M.L. "Depilados conservadores del pelo. art 5.Caracterización de preparados enzimáticos utilizados en los procesos de remojio y Depilado", Tecnología del Cuero, Año 11, n° 43, 14-26.2001.

[9]Cantera C., Goya L., Garro M.L. López L.M.I "Protocolo de análisis para el estudio de preparados enzimáticos con actividad proteolítica", presentado en las Jornadas de Desarrollo Innovación INTI 2002.

[10]Ruffin P., van Brussel E., Biguet J. and Biserte G., "Caractérisation partielle de deux aminopeptidases extracellulaires du dermatophyte keratynomices ajelloi" Biochimie 61, 495-500, 1979.

[11]Lowry O, Rosebrough J, Farr A, y Randall R.J., Biol.Chem., 193, 265, 1951.

Para mayor información contactarse con:

Carlos Cantera - [ccitec@infovia.com.ar](mailto:ccitec@infovia.com.ar)

[Volver a página principal](#) ◀